

ЖИВЛЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Верза Б. С

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна*

На даному етапі життя мають широке застосування системи автономного енергозабезпечення на сонячних панелях. Кожна така система повинна мати наступні складові:

- 1) Сонячна панель
- 2) Акумуляторна батарея
- 3) Контролер заряду
- 4) Інвертор
- 5) Навантаження

На практиці часто зустрічається навантаження, яке має вбудований перетворювач 220В/12В і для того, аби не втрачати дорогоцінну енергію на подвійне перетворення (з 12 в 220 та з 220 в 12) має сенс ті прилади, які можуть житись від 12В, жити безпосередньо від акумуляторної батареї через контролер заряду. Структурна схема системи живлення від сонячної панелі зображена на рис.1. Оскільки внутрішній опір сонячної панелі сильно змінюється від освітленості, то акумуляторна батарея служить буфером між сонячною панеллю і навантаженням. Ефективність роботи всієї системи здебільшого залежить від контролера заряду.

Найпростішим та найдешевшим рішенням є PWM (pulse width modulation) контролер. Його принцип дії полягає в формуванні імпульсів струму з сонячного фотоелемента в залежності від того наскільки заряджений акумулятор [2]. Такого плану контролер має як свої переваги, так і недоліки.

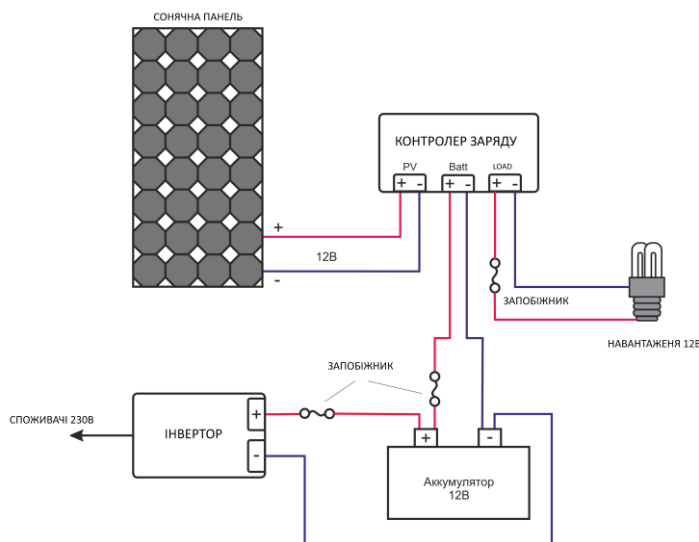


Рисунок 1. Схема підключення контролера

Переваги:

- Дешевизна і простота конструкції в цілому
 - Гарні масо-габаритні характеристики
 - Легко налаштовується під будь-яку систему
 - Може працювати з будь-яким типом джерела енергії (сонячний фотоелемент, вітрогенератор)
- Незважаючи на всі свої переваги такого типу

контролер має досить суттєві недоліки:

- Напруга на клеммах сонячної панелі фактично дорівнює напрузі акумуляторної батареї, що може зменшувати її ефективність досить значно, оскільки частина енергії втрачатиметься на внутрішньому опорі панелі, що зображено на рис.2.

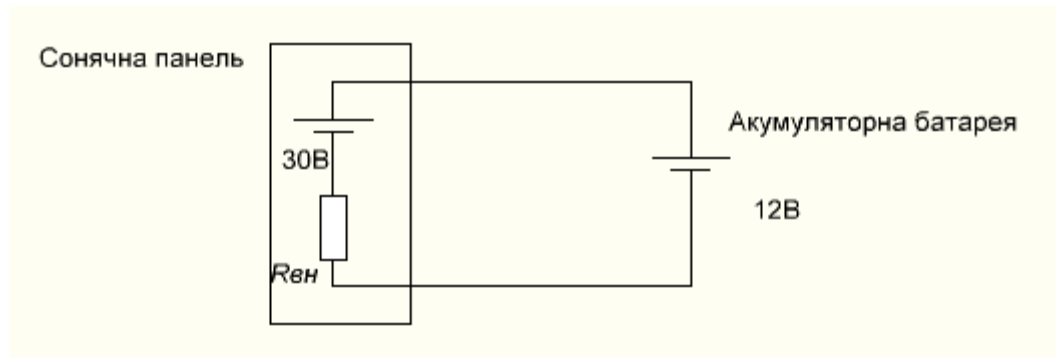


Рисунок 2 Схема підключення акумуляторної батареї

На рис.3 наведено вольт - амперну характеристику сонячного фотоелемента, які потім з'єднують і отримують сонячні панелі. Один фотоеlement дає напругу 0.6В і струм до 8А, тобто для системи на 12В необхідно взяти мінімум 20 таких елементів (оскільки на практиці системи 12В найбільш поширені). Як бачимо на рис.3, потужність на виході сонячного елемента сильно залежить від її напруги, а напругу нам задає контролер заряду. Для прикладу, якщо сонячна панель має точку максимальної потужності при 17В, а контролер обмежує її на 12В, то можемо порахувати втрати енергії.

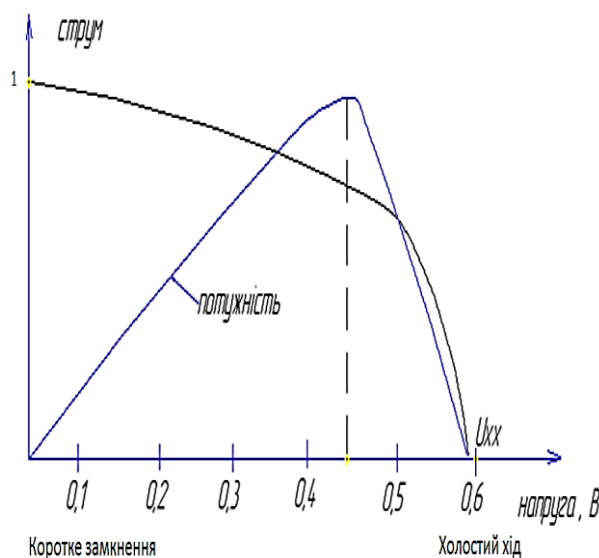


Рисунок 3

Отримаємо 136Вт в точці максимальної потужності, а контролер зможе отримати лише 96Вт, тобто 40Вт потужності втрачаємо на нагрівання сонячної панелі. Як бачимо, втрачається близько 30% потужності.

Кращим прикладом для використання є MPPT контролер (maximum power point tracking, який має на вході керований DC-DC перетворювач, що дозволяє йому працювати в точці максимальної потужності[1]. Такий контролер має як свої переваги, так і недоліки.

Переваги:

- Знімає максимальну потужність з сонячного фотоелемента
- Значно покращує ефективність всієї системи
- Простий в налаштуванні.

Недоліки:

- Значно дорожчий за ШИМ контролер
- Більш складний, а отже і менш надійний
- В порівнянні з ШИМ має гірші масо - габаритні показники.

Отже, ми розглянули особливості PWM та MPPT контролерів, їх застосування та принципи роботи. Іноді PWM може працювати не гірше, ніж MPPT, розглянемо такий випадок. Оскільки ми маємо втрату за рахунок неправильної робочої точки сонячного елемента, то можна вибрати напругу системи і сонячні елементи таким чином, аби робоча точка була максимально близькою до ідеальної. Такого ефекту можна досягти в системах 24В і 48В з сонячними елементами, які мають напругу в точці максимальної потужності близько 27В та 54В відповідно. Частково заряджений акумулятор на 48В має напругу близько 53В, то в такому випадку різниці між ідеальною робочою точкою елемента і реальною майже немає. Якщо в таку систему встановити MPPT контролер, то його перетворювач матиме коефіцієнт перетворення 1 і лише погіршуватиме ефективність системи, оскільки ККД перетворювача трохи більше за 90%

Перелік посилань

1. Титко М. Калініченко В.М. Відновлювальні джерела енергії : Основа, 2010. — 248 с.
2. Плачкова С.Г. Книга 5. Энергетика и охрана окружающей среды. Функционирование энергетики в современном мире. 316 — 2012.
3. Алексеев Б.А. Возобновляемые источники энергии за рубежом /Энергетика за рубежом. Приложение к журналу «Энергетик». – 2005. – Вып. 2. – С. 33–42.
4. Вітроенергетика світу /Зелена енергетика. – 2006. – № 2 (22). – С.19.

Анотація

Представлені особливості побудови блоків живлення для перетворення енергії сонячних батарей. Розглянуто особливості застосування PWM і MPPT контролерів, їх особливості та переваги.

Ключові слова: Блок живлення, контролер заряду, PWM, MPPT.

Аннотация

Представлены особенности построения блоков питания для преобразования энергии солнечных батарей. Рассмотрены особенности применения PWM и MPPT контроллеров, их особенности и преимущества.

Ключевые слова: блок питания, контроллер заряда, PWM, MPPT.

Abstract

Presented features of power supplies to convert the energy of solar panel. The features use PWM and MPPT controllers, their features and benefits.

Keywords: power supply, battery controller, PWM, MPPT.